半連続プレキャスト床版における継手部の耐候性評価検討

新日鉄住金エンジニアリング㈱　正会員　○北 慎一郎　正会員　櫻井 信彰
太平洋マテリアル㈱　赤江 信哉　アルファ工業㈱　谷口 晋二郎

1.　はじめに

筆者らはプレキャスト PC 床版において，本体コンクリートよりヤング係数が低い充填材のみで接合することで，工期短縮・省力化・疲労耐久性向上を実現する床版構造を提案している．これまでの要素試験および各種構造試験 [1), 2)]から，ポリマーセメントセメントモルタル(以下，PCM)およびエポキシ樹脂モルタル(以下，ERM)が充填材として期待できると判断した．しかしながらこれらの材料には有機成分が配合されており，環境作用による経年劣化が懸念される．一般的に材料耐候性は凍結融解試験や中性化試験などの促進試験で評価するが，今回は実際の使用環境における経年劣化を調査するために，桁で支持された実大床版に充填材を施工して 1 年間屋外暴露した．本稿ではその試験概要と結果を紹介する．

2.　試験概要

試験体寸法, 計測機器配置および載荷位置を図-1 に，本体コンクリートの物性値を表-1 に，試験体の設置状況を図-2 に示す．プレキャスト PC 床版 3 枚を桁に設置した後，継手-1 に PCM を，継手-2 に ERM を充填して, 千葉県富津市で 2016 年 8 月から翌年 7 月にかけて屋外暴露した．なお，より厳しい使用環境となるように床版には防水層や舗装を施工しなかった．また温度変化によって継手部で発生するひずみや応力がより大きくなるように，床版本体と桁は剛結した．経時計測では周辺の温湿度，床版本体内部の温湿度，および継手部表面のひずみを計測した．また 6 ヶ月おきに載荷位置-1，2 において 138kN の静的載荷を行って鉛直変位量を計測するとともに，充填材の物性試験を実施した．付着引張試験は床版本体上端部表面を目粗した後に充填材を打設して, 建研式引張試験機にて実施した．

3.　試験結果および考察

充填材の物性試験結果を表-2 に示す．静弾性係数において，PCM は材齢 166 日までは上昇したが，それ以降は変化がなかった. ERM は PCM より変化が大きく，また材齢 166 日で最大値を示した後に材齢 358 日では減少した．付着引張試験ではいずれもコンクリート側で破壊したことから，継手部界面においても試験期間

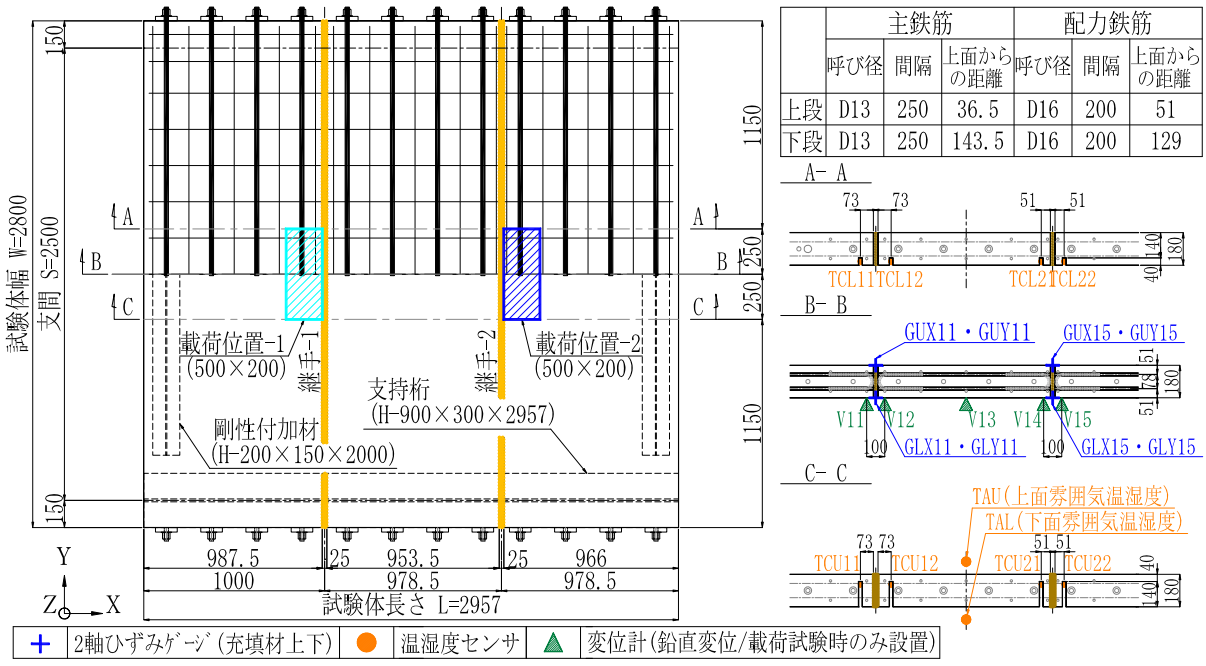

図-1 試験体概要

Keyword：プレキャスト PC 床版，継手構造，充填材，耐候性
連絡先：〒141-8604　東京都品川区大崎 1-5-1 大崎センタービル　新日鉄住金エンジニアリング㈱

表-1 本体コンクリートの物性値(材齢 28 日)

静弾性係数 (GPa)	圧縮強度 (MPa)	割裂引張強度 (MPa)
35.5	72.8	3.47

図-2 試験体設置状況

表-2 充填材試験結果

材料	材齢 (日)	静弾性係数 (GPa)	圧縮強度 (MPa)	引張強度 (MPa)	付着引張試験	
					強度 (MPa)	破壊箇所
PCM	19	16.3	36.2	4.5	3.10	コンクリート側で破壊
	166	19.3	51.9	6.6	5.57	
	363	19.3	47.5	6.9	4.86	
ERM	14	6.85	44.2	9.0	2.80	コンクリート側で破壊
	161	9.79	62.8	12.6	4.63	
	358	8.47	59.1	12.5	3.53	

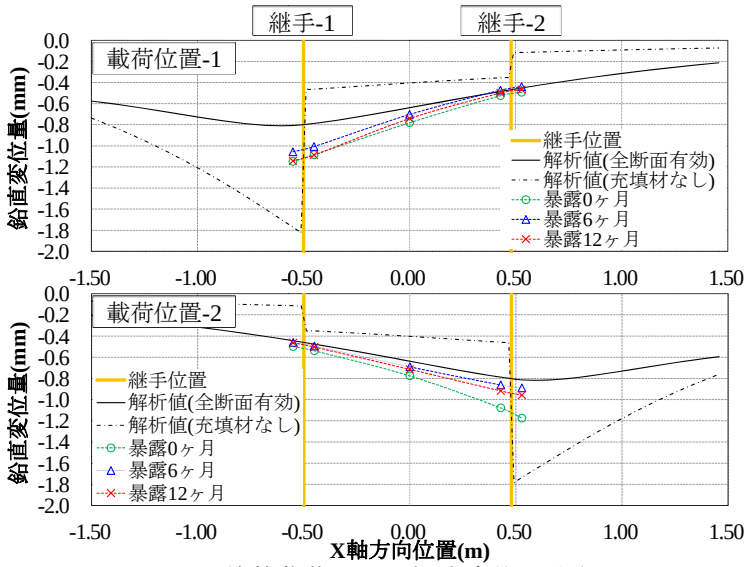

図-3 静的載荷による鉛直変位の分布

中は健全な状態を保持していたと考えられる．なお計測しなかったが線膨張係数 α はそれぞれ $\alpha_{PCM}=1.5\times10^{-5}$(/℃)，$\alpha_{ERM}=5.4\times10^{-5}$(/℃)である．次に載荷試験による鉛直変位の分布を図-3 に示す．載荷位置-1 では鉛直変位量に大きな変化はなかった．載荷位置-2 では 0 ヶ月時点より 6 ヶ月以降の鉛直変位量は小さくなった．これは材齢の進行により ERM の静弾性係数が大きくなったことが原因と考えられる．温湿度における計測結果の例を図-4 に示す．床版本体内部の温湿度は年間を通して大きな変化がなく，床版本体の変質はなかったと考えられる．最後に継手部表面におけるひずみと温度の関係と，目安として α の傾きを図-5 に示す．X 方向のひずみ変化は PCM, ERM ともに α の傾きより鈍感であったが, Y 方向のひずみ変化は α の傾きと同等か，より敏感である傾向が見られる．これらのひずみ変化について，X 方向はコンクリートの線膨張係数に，Y 方向は充填材そのものの線膨張係数に支配されていると考えられ，今後これらの傾向を踏まえて解析などにより検証する予定である．

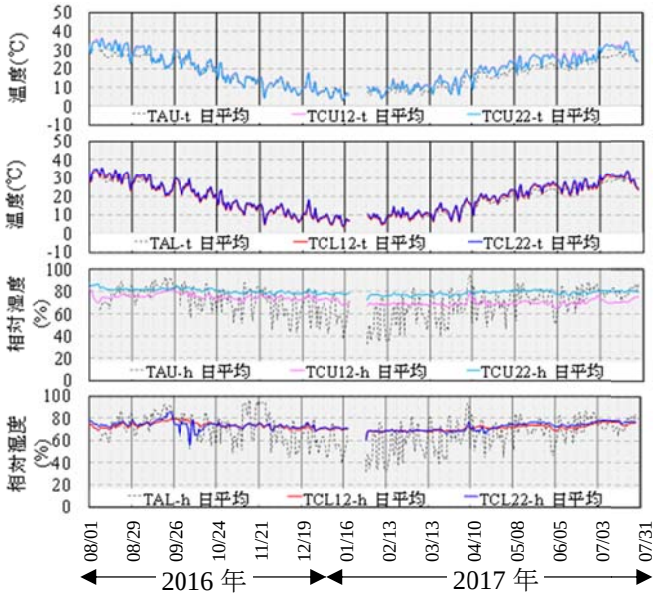

図-4 コンクリート上下面における温湿度

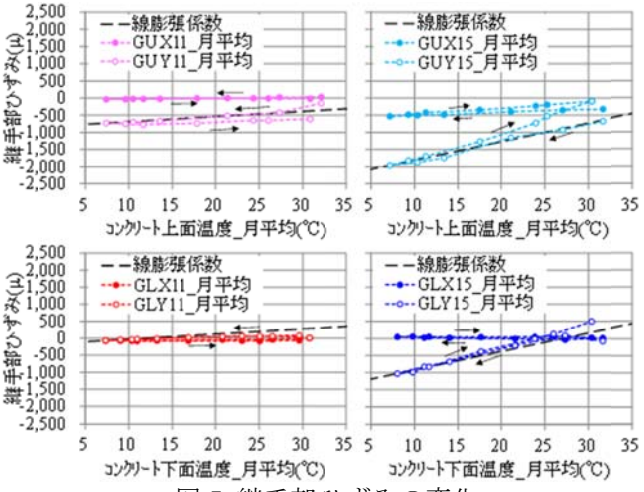

図-5 継手部ひずみの変化

4. まとめ

1 年間の暴露試験の結果，PCM，ERM は材齢の進行による材質変化はあったものの，環境作用による変質はなかったと考えられる．今後は材料耐久性試験を実施して各種材料の基礎資料を整理するとともに，適切な充填材の探索を継続する．

<参考文献>

1) 北ら：半連続プレキャスト床版における梁モデルを用いた継手構造の耐力評価検討，構造工学論文集, Vol.63A, 2017.

2) 北，中山，櫻井，松井：半連続プレキャスト床版の継手部交番載荷実験，コンクリート工学論文集，Vol.39，No.2，pp.337-342, 2017.